



## مقایسه سطح سرمی فاکتورهای التهابی E-selectin و Interlukin-6 در مردان مبتلا به سندرم حاد عروق کرونر و آنژین پایدار قلبی

علیرضا علی سعیدی<sup>۱</sup>، معصومه صادقی<sup>۲\*</sup>، حمید صانعی<sup>۲</sup>، محمدآرش رضائی<sup>۱</sup>، نضال صرافزادگان<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات قلب و عروق، پژوهشکده قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات بازتوانی قلبی، پژوهشکده قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

### چکیده

زمینه: ثابت شده است که التهاب یکی از علل پدیده آترواسکلروز می باشد. E-selectin و اینتر لوکین ۶ نشانگرهای حساسی برای التهاب سیستمیک هستند. هدف این مطالعه مقایسه سطح سرمی سیتوکین های فوق در بیماران با سندرم حاد کرونر و بیماران با آنژین پایدار بود تا ارتباط این عوامل با عارضه دار شدن پلاک مشخص شود.

مواد و روش ها: بیماران بصورت متوالی در یک مطالعه مقطعی انتخاب شدند و همگی مرد بودند. میانگین سنی کل بیماران  $56/3 \pm 9/4$  بود که بین دو گروه تفاوتی وجود نداشت. بیماران با سندرم حاد عروق کرونر در گروه اول و بیماران با آنژین پایدار قلبی در گروه مقابل قرار گرفتند. برای تمامی بیماران بر اساس اندیکاسیون آنژیوگرافی کرونر انجام شد. سطح سرمی چربی ها و قند ناشتا و E-selectin و اینترلوکین ۶ با تکنیک الایزا اندازه گیری شد. در انتها داده ها با نرم افزار SPSS ویرایش ۱۵ و به کمک آزمون های آماری t و ANCOVA تحت تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها: میانگین سرمی کلسترول تام و LDL در بیماران با آنژین پایدار بالاتر از گروه سندرم حاد کرونر بود. میانگین سرمی E-selectin در بیماران سندرم حاد کرونر  $53/4 \pm 25/7$  میلی گرم در دسی لیتر و میانگین سرمی در بیماران آنژین پایدار  $94/4 \pm 23/7$  میلی گرم در دسی لیتر بود که تفاوت آماری معنی داری نداشت. اما سطح سرمی اینترلوکین ۶ در بیماران آنژین پایدار به طور معنی داری بیشتر بود.  $P=0/005$  در مقایسه  $226/9 \pm 366$  (۲۲۶/۹±۳۶۶).

نتیجه گیری: یافته های ما تفاوت معنی داری را بین سطح سرمی E-selectin بین دو گروه مورد مطالعه نشان نداد، اما اینترلوکین ۶ در بیماران آنژین پایدار سطح بالاتری داشت، لذا به نظر می رسد فرایند التهاب در آترواسکلروز مزمن نقش عمده ای ایفا می کند.

واژگان کلیدی: E-selectin، اینترلوکین ۶، سندرم حاد کرونر، آنژین پایدار

دریافت مقاله: ۸۹/۳/۴ - پذیرش مقاله: ۸۹/۳/۳۰

\*اصفهان، میدان جمهوری اسلامی، خیابان خرم، مرکز درمانی تحقیقاتی صدیقه طاهره (س)، پژوهشکده قلب و عروق، صندوق پستی: ۸۱۴۶۵-۱۱۴۸

## مقدمه

مطالعات متعددی نشان داده‌اند، که پدیده آترواسکلروز که منجر به تنگی عروق و بیماری‌هایی از جمله بیماری‌های عروق کرونر و نهایتاً سکته قلبی می‌شود یک پدیده التهابی است و عوامل التهابی زیادی در آن دخالت دارند (۱-۳). از جمله عوامل التهابی که در پدیده آترواسکلروز مورد شک هستند و همراهی آنها با تنگی عروق ناشی از آترواسکلروز مشاهده شده است IL-6 Inter leukin-6 (۴) گلبول‌های سفید (۵) و E-selectin (۶ و ۷) می‌باشد.

IL-6 یک سیتوکین پیش التهابی چند منظوره است که از بسیاری از سلول‌ها از جمله لکوسیت‌ها ترشح می‌شود و سطح سرمی آن در افراد طبیعی و نرمال بسیار پایین است. IL-6 یک واسطه برای شروع فرایندهای التهابی است که ممکن است در جدار عروق نیز این اتفاق بیفتد (۸). از طرف دیگر E-selectin یک گلیکوپروتئین سطح سلولی است که واسطه چسبیدن لکوسیت‌های در گردش به جدار آندوتلیوم است که پدیده التهاب و بدنبال آن آترواسکلروز را باعث می‌شود (۷). با این اوصاف نقش التهاب در پدیده آترواسکلروز انکارناپذیر است و بسیاری از واسطه‌های التهابی از جمله پروتئین واکنشی C (CRP) به عنوان عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی شناخته شده‌اند (۹).

برای اینکه نقش دیگر واسطه‌های التهاب از جمله IL-6 و E-selectin نیز در بروز بیماری‌های قلبی عروقی روشن شود و از آنها به عنوان عامل خطر نامبرده شود مطالعات جدیدی طراحی شده است (۱۰). افزایش سطح سرمی IL-6 باعث افزایش بروز بیماری‌های عروق کرونر می‌شود. توصیه شده است درمان‌های ضدالتهابی با کاهش سطح این ماده بروز

سندرم کرونر حاد را کاهش می‌دهند (۱۱) و با پاره شدن یک پلاک آترواسکلروتیک، IL-6 از آن آزاد شده و باعث تجمع منطقه‌ای ماکروفاژها و فرایند انسداد عروق کرونر می‌شود (۱۲). سطح سرمی E-selectin نیز در بیماران سندرم حاد کرونر بیشتر از افراد معمولی است و حتی از نظر ژنتیکی به نظر می‌رسد که بیان ژنتیکی ژن E-selectin در بیماران دچار سندرم حاد کرونری بیشتر است (۱۳-۱۵). با توجه به نکات پایه فوق در مطالعه حاضر بر آن شدیم تا میانگین سطح سرمی فاکتورهای التهابی IL-6 و E-selectin را بین بیماران با سندرم حاد کرونر و بیماران با آنژین پایدار را مقایسه نمائیم. همچنین شدت درگیری عروق کرونر را با سطح سرمی این سیتوکین مورد مطالعه قرار گرفته شده است تا میزان دهیم تا بفهمیم که عارضه دار شدن پلاک‌های آترواسکلروز کرونر با سطح سرمی این دو ماده مورد بررسی قرار گیرد.

## مواد و روش کار

مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی در طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۷ در شهر اصفهان انجام گرفت. بعد از مطالعات اولیه و به کمک مطالعات قبلی (۱۶) و فرمول حجم نمونه مقایسه میانگین بین دو گروه مستقل تعداد ۹۰ نفر در هر گروه تعیین شد. نمونه‌ها از بین بیماران مبتلا به بیماری‌های عروق کرونر در بخش‌های بیمارستان‌های خورشید و قلب شهید چمران دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به صورت متوالی انتخاب شدند. بیماران با آنژین ناپایدار قلبی و سکته قلبی حاد در گروه اول و بیماران با آنژین پایدار قلبی در گروه دوم قرار می‌گرفتند. تعاریف سندرم حاد کرونر و آنژین

پایدار در این مطالعه بر اساس ذیل بود:

سندرم حاد کرونر: درد قفسه سینه که به صورت احساس فشار ناگهانی سینه تظاهر می کند و بدلیل عارضه دار شدن پلاک قلبی است، در این مطالعه سندرم حاد کرونر به بیماران با آنژین ناپایدار و سکته های قلبی با بالا رفتن قطعه ST اشاره می شود (۱۷). آنژین پایدار: به درد تپیک قفسه سینه به صورت پشت جناغی و معمولاً کمتر از ۲۰ دقیقه گفته می شود که با فعالیت درد شروع می شود و با استراحت بهتر می شود و الکتروکاردیوگرافی ممکن است طبیعی باشد (۱۸).

تشخیص بر اساس معیارهای استاندارد توسط حداقل دو متخصص قلب و عروق انجام می شد. معیارهای ورود افراد به مطالعه عبارت بودند از ۱- افراد مذکر با سن بین ۳۵-۷۵ سال ۲- بر اساس تشخیص متخصص قلب در یکی از دو گروه فوق قرار بگیرند ۳- حتماً بعد از داشتن اندیکاسیون لازم آنژیوگرافی عروق کرونر قلبی داشته باشند.

معیارهای خروج شامل موارد زیر می شد: ۱- مصرف داروهای ضدالتهابی و یا کورتیکواستروئید در بیمار به هر دلیلی. ۲- داشتن بیماری هایی که سیستم ایمنی را درگیر می کنند و ممکن است پدیده التهاب ایجاد نمایند مانند بدخیم های فعال، نارسایی حاد کلیه، بیماری های کبدی، سپسیس، بیماری های اتوایمیون، آسم فعال، هر گونه ترومبوز عروقی. ۳- کسانی که در طی ۲ ماه گذشته تحت هرگونه عمل جراحی قرار گرفته بودند. ۴- بیماران با نارسایی قلبی که طبق معیارهای انجمن قلب نیویورک NYHA<sup>۱</sup> در کلاس های ۳ و ۴ قرار می گرفتند. ۵- بیمارانی که در طی مطالعه رضایت شخصی نداشته و به خواست خود بخواهند از مطالعه خارج شوند. ۶- تمام بیمارانی که داروهای ضدجربی

خون می خوردند نیز از مطالعه حذف شدند.

بیماران در هر دو گروه پس از انتخاب و آشنایی با اهداف طرح و کسب رضایت نامه کتبی تحت پرسش گری توسط همکار طرح قرار می گرفتند و برای آن ها پرسشنامه ای تکمیل می شد. این پرسشنامه شامل اطلاعات جمعیتی، تعیین وضعیت عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی از جمله سابقه سیگار، فشارخون، دیابت، وضعیت سبک زندگی بیمار مثل فعالیت فیزیکی، سابقه خانوادگی یا سابقه بیماری های قلبی عروقی قبلی، مصرف داروهای مربوطه و وضعیت تغذیه ای بیمار بود. سپس در ۲۴ ساعت اول و پس از ۱۲ ساعت ناشتا بودن، ۱۰۰ سی سی خون وریدی از ناحیه کوبیتال بیمار گرفته می شد و طی حداکثر ۴ ساعت به آزمایشگاه فرستاده می شد. در آزمایشگاه علاوه بر اندازه گیری قند و چربی های خون، IL-6 و E-selectin به روش الایزا اندازه گیری می شدند. کیت های مورد استفاده ساخت کشور اتریش بودند (Bender Med-system, Biocente, Austria).

### تجزیه و تحلیل داده ها

داده ها پس از تکمیل فرم ها و بدست آمدن نتایج آزمایشگاهی به کامپیوتر داده شد و به کمک نرم افزار آماری SPSS (USA, IL, Chicago, SPSS Inc) ویرایش ۱۵ تحت تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در ابتدا توصیفی از وضعیت اطلاعات صورت گرفت. مقایسه میانگین ها توسط آزمون T انجام شد. جهت تعیین ارتباط و همبستگی بین متغیر عددی از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد. جهت حذف اثر متغیرهای همراه با توجه به ماهیت عددی از تحلیل مدل های خطی آنالیز واریانس استفاده شد و در تمامی آزمون ها سطح زیر ۵ درصد معنی دار تلقی گردید.

<sup>1</sup> New York Heart Association

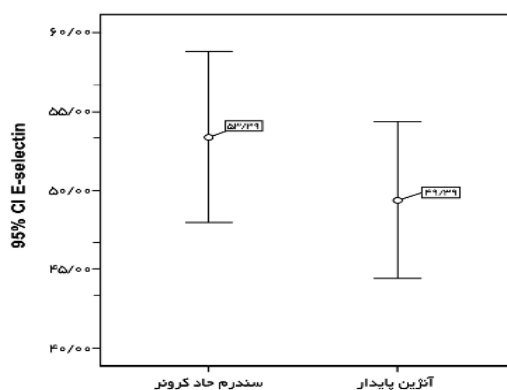
## یافته‌ها

در هر یک از دو گروه مورد مطالعه ۹۰ بیمار قرار گرفتند که همگی مرد بودند. میانگین سنی بیماران سندرم حاد کرونر  $55/8 \pm 9/3$  سال و بیماران با آنژین پایدار  $56/8 \pm 9/5$  سال بود که تفاوت آماری معنی‌داری با هم نداشتند ( $P=0/46$ ).

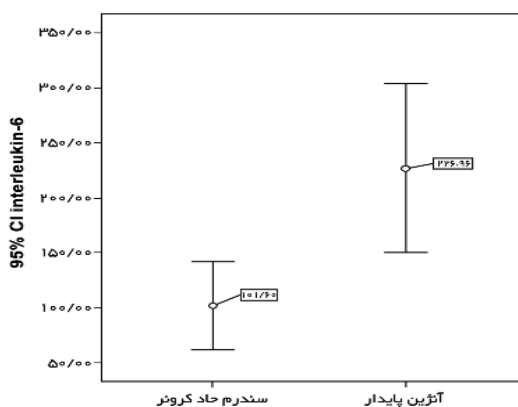
دو گروه از نظر وضعیت سیگار کشیدن، سابقه دیابت، فشارخون، سابقه فامیلی بیماری‌های قلبی عروقی، سابقه اختلالات چربی خون هم تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند.

میانگین فشارخون سیستولیک در گروه سندرم حاد کرونر  $131/6 \pm 14/2$  mmHg و در گروه آنژین پایدار  $131/1 \pm 12/5$  mmHg بود. میانگین فشار خون دیاستولیک نیز به ترتیب  $75/9 \pm 14/4$  mmHg و  $77/5 \pm 9/6$  mmHg بود که هیچ‌کدام از دو میانگین فشارخون بین دو گروه اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ( $P>0/05$ ). میانگین چربی‌های خون بین دو گروه تفاوت داشت همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشخص است ( $P>0/05$ ). میانگین کلسترول تام و LDL در گروه آنژین پایدار به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه سندرم حاد کرونر بود. میانگین E-selectin در بیماران گروه سندرم حاد کرونر بالاتر بود؛ اما تفاوت معنی‌دار آماری نداشت (نمودار شماره ۱) اما برعکس IL-6 در بیماران با آنژین پایدار قلبی به‌طور معنی‌داری بالاتر بود ( $P=0/002$ ). نمودار شماره ۲ گویای این تفاوت معنی‌دار آماری است.

در این مطالعه میانگین IL-6 بعد از تعدیل بر اساس کلسترول تام در گروه سندروم حاد کرونر  $95/6$  ( $156/6-34/6$ ) و در گروه آنژین پایدار  $233$  ( $294/4-171/7$ ) است.



نمودار ۱) میانگین سرمی E-selectin به تفکیک دو گروه مورد مطالعه واحد داده‌های فوق میلی‌گرم در هر ۱۰۰ سی‌سی می‌باشد.



نمودار ۲) میانگین سرمی اینتر لوکین ۶ به تفکیک دو گروه مورد مطالعه واحد داده‌های فوق میلی‌گرم در هر ۱۰۰ سی‌سی می‌باشد.

با توجه به اینکه میانگین کلسترول در دو گروه بیماران اختلاف زیادی داشت و به‌علاوه اینکه بر اساس مدل آنالیز واریانس بین دو متغیر کلسترول و IL-6 همبستگی وجود نداشت، اثرات متغیر کلسترول روی IL-6 تعدیل شد و مشخص شد که هیچ‌گونه ارتباطی بین کلسترول تام و IL-6 وجود ندارد و باز هم IL-6 بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت و در گروه آنژین صدری پایدار بیشتر بود.

با توجه به شدت درگیری عروق کرونر در آنژیوگرافی در تمامی بیماران بین سطح سرمی دو ماده E-selectin و IL-6 و شدت درگیری عروق کرونر که

شدت درگیری در آنژیوگرافی عروق کرونر با سطح سرمی E-selectin ارتباط معنی داری نداشت. داشتن آلل ژنتیکی E-selectin یک عامل خطر برای بروز بیماری های عروق کرونر و حتی برای انسداد دوباره عروق کرونر در کسانی که آنژیوپلاستی کرده اند، محسوب می شود. مطالعات بزرگ در چین و آمریکا نشان داده اند که، داشتن ژن S128R که تولید E-selectin را بر عهده دارد یک عامل خطر برای بروز بیماری های عروق کرونر قلبی است. در همه این مطالعات سطح E-selectin نیز بالاتر از حد نرمال جمعیت بوده است (۲۰-۲۲).

نکته قابل توجه دیگر این که افزایش سطح سرمی E-selectin با دیابت و اختلال گلوکز خون ارتباط دارد و دیابت یک عامل خطر مهم در بروز بیماری های قلبی عروقی است، ولی با این احوال باز هم E-selectin یک فاکتور مستقل از دیابت در بروز بیماری های قلبی عروقی محسوب می شود (۲۱ و ۲۳-۲۴). مطالعات نشان داده اند که میزان میانگین سرمی E-selectin به جنس و سن افراد بستگی دارد (۲۵). در مطالعه حاضر تمامی بیماران مرد بودند و بین میانگین سنی دو گروه مورد مطالعه نیز تفاوتی وجود نداشت و دو گروه از نظر سنی یکسان بودند.

البته مطالعات فوق همگی مقایسه بین بیماران عروق کرونر را با جمعیت عمومی انجام داده اند، که تفاوت معنی دار کشف شده است. مطالعه حاضر بین بیماران با سندرم حاد عروق کرونر و بیماران با آنژین پایدار قلبی بوده است و تفاوتی مشاهده نشد. نتایج مطالعه ما با مطالعه Galvani تایید می شود. در مطالعه وی سطح E-selectin بین بیماران سندرم حاد کرونر و بیماران با آنژین پایدار تفاوتی

یک مقیاس رتبه ای است، همبستگی اسپیرمن گرفته شد و هیچ گونه همبستگی بین شدت درگیری عروق کرونر در آنژیوگرافی و سطح سرمی E-selectin ( $P=0/14$ ,  $\rho=-0/11$ ) و IL-6 ( $P=0/073$ ) وجود نداشت. نمودارهای شماره یک و دو میانگین و انحراف معیار IL-6 و E-selectin را در گروه های مورد مطالعه نشان می دهند.

جدول (۱) میانگین قند و چربی های خون به تفکیک دو گروه سندرم حاد کرونر و آنژین پایدار

متغیر	میانگین ± انحراف معیار	P-value
کلسترول تام	سندرم حاد ۱۷۱/۹ ± ۴۰	۰/۰۱
	آنژین پایدار ۱۸۶/۹ ± ۳۷	
تری گلیسرید	سندرم حاد ۱۵۹/۶ ± ۶۳/۴	۰/۲۱۶
	آنژین پایدار ۱۷۳/۹ ± ۸۸/۹	
کلسترول LDL	سندرم حاد ۹۵/۵ ± ۲۷/۲	۰/۰۱۷
	آنژین پایدار ۱۰۴/۹ ± ۲۵	
کلسترول HDL	سندرم حاد ۸۳/۳ ± ۸/۶	۰/۲۹۲
	آنژین پایدار ۳۹/۶ ± ۸/۴	
قند ناشتا	سندرم حاد ۱۰۲/۸ ± ۴۴/۶	۰/۳۸۶
	آنژین پایدار ۹۷/۸ ± ۳۲/۱	

## بحث

یافته های مطالعه حاضر نشان داد که میانگین سطح سرمی E-selectin در دو گروه سندرم حاد کرونر و آنژین پایدار قلبی تفاوتی ندارد اما حتی با تطبیق کلسترول خون سطح واسطه التهابی IL-6 بیماران با آنژین پایدار قلبی بالاتر بود.

مطالعات قبلی نشان داده اند که سطح E-selectin با درگیری عروق کرونر در ارتباط است. مطالعه Nasuno و همکاران در ژاپن نشان داد که سطح E-selectin به شدت درگیری عروق کرونر بستگی دارد. بیمارانی که درگیری شدیدتری در آنژیوگرافی عروق کرونر داشتند سطح سرمی E-selectin بالاتری نیز داشتند (۱۹). اما در مطالعه حاضر تحلیل

نداشت؛ اما هر دو گروه این بیمار با جمعیت عادی تفاوت معنی‌داری داشتند و سطح سرمی E-selectin بالاتر بود (۶).

از طرف دیگر ثابت شده است که سیتوکینین IL-6 با آترواسکلروز عروق کرونر ارتباط دارد (۴، ۵، ۱۱ و ۲۶). غلظت IL-6 در بیماران که سکته قلبی کرده‌اند افزایش می‌یابد و جالب توجه است که این غلظت تحت تاثیر یک ریتم زمانی است و در ۲۴ ساعت متفاوت می‌باشد. مطالعات جدید ثابت کرده‌اند که بعد از ظهرها غلظت آن بیشتر از صبح‌ها است (۲۷).

میزان IL-6 در میزان بقاء بیماران مبتلا به سکته قلبی و بیماری عروق کرونر بسیار موثر است، ثابت شده که حتی با تعدیل دیگر عوامل خطر بیماری‌های عروق کرونر، افزایش IL-6 خطر بروز بیماری‌های عروق کرونر را حدود ۱/۲ برابر افزایش می‌دهد (۲۸). در مطالعات دیگر سطح سرمی IL-6 با شدت درگیری عروق کرونر ارتباط داشته است (۱۲ و ۲۹) اما در مطالعه ما این نکته به اثبات نرسید.

مانند E-selectin سیتوکین IL-6 نیز در بیماران دیابتی افزایش بیشتری نشان می‌دهد و باعث افزایش بروز بیماری‌های کرونر قلبی در این بیماران نسبت به جمعیت عمومی خواهد شد (۳۰).

مطالعات ژنتیک روی IL-6 نیز ثابت کرده‌اند، که آلل خاصی در افراد به تولید IL-6 برای پدیده آتروژنز وجود دارد و در افرادی که IL-6 با بیماری عروق کرونر همراهی دارد بروز این آلل‌های ژنتیکی زیادتر می‌باشد (۳۱ و ۳۲).

یافته‌ها مطالعه اخیر نشان داد که میانگین کلسترول تام و LDL در بیماران آنژین پایدار بالاتر است،

شاید بشود دلیل این را درمان ضدچربی دانست که بیماران سندرم حاد عروق کرونر دریافت می‌کنند به‌همین دلیل سطح چربی‌هایشان پایین‌تر بود. این تفاوت در تعیین میانگین سرمی دو سیتوکین التهابی در نظر گرفته شده و اثر کلسترول در تحلیل‌ها تعدیل شد ولی باز هم اختلافات آماری بیان شده وجود داشت.

ما در مطالعه خود نتوانستیم تفاوت معنی‌داری در سطح سرمی E-selectin بین دو گروه سندرم حاد کرونر و آنژین پایدار پیدا کنیم و سطح سرمی IL-6 هم در بیماران آنژین پایدار بالاتر بود. به‌نظر می‌رسد که پدیده التهاب می‌تواند در بیماران با آنژین پایدار فعال باشد و در بیماران حاد کرونر با توجه به‌اینکه در زمان مطالعه در فاز حاد نبودند فرایندهای التهاب کمتر مشاهده شد.

از طرف دیگر شاید بتوان با توجه به گفته‌های قبلی توجیه ژنتیکی برای این مورد بیان کرد و نژاد ایرانی و آلل‌های تولید این دو ماده ممکن است متفاوت باشد برای پاسخ دادن دقیق به این سوال مطالعات ژنتیکی در این زمینه لازم است. شاید دقت در انتخاب نمونه‌ها و انجام آزمایشات را بتوان نقطه قوت مطالعه حاضر ذکر کرد اما باید مطالعات بیشتری در این زمینه انجام شود.

در کل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در بروز تظاهرات آترواسکلروز مانند آنژین پایدار و ناپایدار واکنش‌های التهابی نقش قابل توجهی دارند و به‌نظر می‌رسد که ارزیابی بیماران سندرم حاد کرونر در فاز حاد از نظر پدیده‌های التهابی مطالعه جداگانه‌ای را بطلبد.

## References:

1. Libby P, Ridker PM, Maseri A. Inflammation and atherosclerosis. *Circulation* 2002 ; 105: 1135-43.
2. Geisler T, Bhatt DL. The role of inflammation in atherothrombosis: current and future strategies of medical treatment. *Med Sci Monit* 2004; 10: RA308-16.
3. Shishehbor MH, Bhatt DL. Inflammation and atherosclerosis. *Curr Atheroscler Rep* 2004; 6: 131-9.
4. Saremi A, Anderson RJ, Luo P, et al. Association between IL-6 and the extent of coronary atherosclerosis in the veterans affairs diabetes trial (VADT). *Atherosclerosis* 2009; 203: 610-4.
5. Gotsman I, Stabholz A, Planer D, et al. Serum cytokine tumor necrosis factor-alpha and interleukin-6 associated with the severity of coronary artery disease: indicators of an active inflammatory burden?. *Isr Med Assoc J* 2008; 10: 494-8.
6. Galvani M, Ferrini D, Ottani F, et al. Soluble E-selectin is not a marker of unstable coronary plaque in serum of patients with ischemic heart disease. *J Thromb Thrombolysis* 2000; 9: 53-60.
7. Davies MJ, Gordon JL, Gearing AJ, et al. The expression of the adhesion molecules ICAM-1, VCAM-1, PECAM, and E-selectin in human atherosclerosis. *J Pathol* 1993; 171: 223-9.
8. Abeywardena MY, Leifert WR, Warnes KE, Varghese JN, Head RJ. Cardiovascular biology of interleukin-6. *Curr Pharm Des* 2009; 15: 1809-21.
9. Ballantyne CM, Nambi V. Markers of inflammation and their clinical significance. *Atheroscler Suppl* 2005; 6: 21-9.
10. Hwang SJ, Ballantyne CM, Sharrett R, Smith L, Davis CE, Gotto AM. Circulating adhesion molecules VCAM-1, ICAM-1, and E-selection in carotid atherosclerosis and incident coronary heart disease cases. *Circulation* 1997; 96: 4219-25.
11. Ikeda U, Ito T, Shimada K. Interleukin-6 and acute coronary syndrome. *Clin Cardiol* 2001; 24: 701-4.
12. Funayama H, Ishikawa SE, Kubo N, et al. Increases in interleukin-6 and matrix metalloproteinase-9 in the infarct-related coronary artery of acute myocardial infarction. *Circ J* 2004; 68: 451-4.
13. Semaan HB, Gurbel PA, Anderson JL, et al. Soluble VCAM-1 and E-selectin, but not ICAM-1 discriminate endothelial injury in patients with documented coronary artery disease. *Cardiology* 2000; 93: 7-10.
14. Wenzel K, Blackburn A, Ernst M, et al. Relationship of polymorphisms in the renin-angiotensin system and in E-selectin of patients with early severe coronary heart disease. *J Mol Med* 1997; 75: 57-61.
15. Shen I, Verrier ED. Expression of E-selectin on coronary endothelium after myocardial ischemia and reperfusion. *J Card Surg* 1994; 9: 437-41.
16. Vasan RS. Biomarkers of cardiovascular disease: molecular basis and practical considerations. *Circulation* 2006; 113: 2335-62.
17. Cannon CH, Bruanwald E. Unstable angina and non-ST elevation myocardial infarction. In: Bruanwald E, Zipes D, Libby P, editors. *Heart diseases*. 8th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2008: p.1207-32.
18. Morrow D, Gersh B. Chronic coronary artery disease. In: Bruanwald E, Zipes D, Libby P, editors. *Heart diseases*. 8th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2008: p.1319-52.
19. Nasuno A, Matsubara T, Hori T, et al. Levels of soluble E-selectin and ICAM-1 in the coronary circulation of patients with stable coronary artery disease: association with the severity of coronary atherosclerosis. *Jpn Heart J* 2002; 43: 93-101.
20. Li Y, Wei YS, Wang M, et al. Association between the Ser128Arg variant of the E-selectin and risk of coronary artery disease in the central China. *Int J Cardiol* 2005; 103: 33-6.
21. Endler G, Exner M, Raith M, et al. The E-selectin S128R polymorphism is not a risk factor for coronary artery disease in patients with diabetes mellitus type 2. *Thromb Res* 2003; 112: 47-50.
22. Rauchhaus M, Gross M, Schulz S, et al. The E-selectin SER128ARG gene polymorphism and restenosis after successful coronary angioplasty. *Int J Cardiol* 2002; 83: 249-57.
23. Kowalska I, Straczowski M, Nikolajuk A, et al. Plasma adiponectin and E-selectin concentrations in patients with coronary heart disease and newly diagnosed disturbances of glucose metabolism. *Adv*

- Med Sci 2006; 51: 94-7.
24. Kowalska I, Straczkowski M, Szelachowska M, et al. Circulating E-selectin, vascular cell adhesion molecule-1, and intercellular adhesion molecule-1 in men with coronary artery disease assessed by angiography and disturbances of carbohydrate metabolism. *Metabolism* 2002; 51: 733-6.
  25. Ilesworth DL, Bielak LF, Turner ST, et al. Gender- and age-dependent relationships between the E-selectin S128R polymorphism and coronary artery calcification. *J Mol Med* 2001; 79: 390-8.
  26. Aydin M, Tekin IO, Dogan SM, et al. The levels of tumor necrosis factor-alpha and interleukin-6 in patients with isolated coronary artery ectasia. *Mediators Inflamm* 2009; 2009: 106145.
  27. Bonda T, Kaminski KA, Kozuch M, et al. Circadian variations of interleukin 6 in coronary circulations of patients with myocardial infarction. *Cytokine* 2010; 50: 204-9.
  28. Fraser A, May M, Lowe G, et al. Interleukin-6 and incident coronary heart disease: results from the British Women's Heart and Health Study. *Atherosclerosis* 2009; 202: 567-72.
  29. Kuo LT, Yang NI, Cherng WJ, et al. Serum interleukin-6 levels, not genotype, correlate with coronary plaque complexity. *Int Heart J* 2008; 49: 391-402.
  30. Souza JR, Oliveira RT, Blotta MH, et al. Serum levels of interleukin-6 (Il-6), interleukin-18 (Il-18) and C-reactive protein (CRP) in patients with type-2 diabetes and acute coronary syndrome without ST-segment elevation. *Arq Bras Cardiol* 2008; 90: 86-90.
  31. Hartford M, Wiklund O, Mattsson HL, et al. C-reactive protein, interleukin-6, secretory phospholipase A2 group IIA and intercellular adhesion molecule-1 in the prediction of late outcome events after acute coronary syndromes. *J Intern Med* 2007; 262: 526-36.
  32. Mysliwska J, Wieckiewicz J, Hak L, et al. Long-term prognosis after coronary bypass surgery depends on interleukin 6 polymorphism and past acute infections. *Int J Cardiol* 2007; 118: 421-2.